

PCT/EP 03/12222  
Mod. C.E. - 1-4-7

15.11.03

# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività  
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi  
Ufficio G2



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

Invenzione Industriale

N.

MI2002 A 002336

REC'D 24 DEC 2003

WIPO

PCT

Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'accusato processo verbale di deposito.

Roma, II .....

29 OTT. 2003

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

per IL DIRIGENTE  
*Paola Giuliano*  
Dr.ssa Paola Giuliana

BEST AVAILABLE COPY

PA/EP 03/12 222

## AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE. DEPOSITO RISERVE. ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A

marca  
da  
bolloN.G.  
SP

## A. RICHIEDENTE (I)

AFROS S.P.A.

1) Denominazione

Residenza

CARONNO PERTUSELLA (VA)

codice 00816070122

2) Denominazione

Residenza

codice

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

COLOBERTI LUIGI

cod. fiscale

denominazione studio di appartenenza

E. DE AMICIS

ING. LUIGI COLOBERTI

cognome nome

cognome nome

via n. 25 città MILANO cap 20123 (prov) MI

Vedi sopra

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via n. città cap (prov)

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) B29B

gruppo/sottogruppo

PROCEDIMENTO E APPARECCHIATURA DI MISCELAZIONE CON CAMERA COMUNE DI  
ALIMENTAZIONE DEI COMPONENTI.ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI  NO 

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI cognome nome

cognome nome

1) CORTI MAURIZIO

FIORENTINI CARLO

2) CORRADI PIERO

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato

S/R

SCIOLGIMENTO RISERVE  
Data N° Protocollo1)  === /  /  /  / 2)  === /  /  /  / 

G. 1) CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

====

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

====

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1)  PROV n. pag. 48

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

Doc. 2)  PROV n. tav. 09

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

Doc. 3)  ASA

lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale

Doc. 4)  RIS

designazione inventore

Doc. 5)  RIS

documenti di priorità con traduzione in italiano

Doc. 6)  RIS

autorizzazione o atto di cessione

Doc. 7)  RIS

nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale Euro 472,56= (Quattrocentosettantadue/56)

obbligatorio

COMPILATO IL 05/11/2002

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I) IL MANDATARIO

CONTINUA SI/NO NO

ING. LUIGI COLOBERTI

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIENDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI



DATA	N° PROTOCOLLO
<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
confronta singole priorità	

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI MILANO MILANO codice 1455

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA MI2002A 002336 Reg. A.

L'anno DUEMILA DUE, il giorno CINQUE, del mese di NOVEMBRE

II(I) richiedente(I) sopraindicato(I) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda corredata di n. 100 dell'aggiuntivo per la concessione del brevetto sopraindicato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE  
E' RAPPRESENTANTE PUR INFORMATO DEL CONTENUTO  
DELLA CIRCOLARE N. 423 DEL 01/03/2001 EFFETTUÀ IL DEPOSITO CON  
RISERVA DI LETTERA DI INCARICO.

IL DEPOSITANTE

timbro

 L'UFFICIALE ROGANTE  
M. COLOBERTI

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

MI2002A 002336

REG. A

DATA DI DEPOSITO

05.11.2002

DATA DI RILASIO

L/L/L/L/L/L

**PROCEDIMENTO E APPARECCHIATURA DI MISCELAZIONE CON CAMERA COMUNE DI ALIMENTAZIONE DEI COMPONENTI**

**L RIASSUNTO**

Un procedimento ed un'apparecchiatura per la miscelazione di componenti chimici reattivi, per la produzione di schiume poliuretaniche e di parti stampate. Un primo ed almeno un secondo componente chimico vengono introdotti in una camera comune di alimentazione, dalla quale i componenti chimici in uno stato non miscelato, vengono fatti fluire attraverso uno o più orifizi ristretti dove subiscono una parziale miscelazione, e quindi iniettati in una camera di miscelazione, nella quale vengono intimamente miscelati per collisione e turbolenza. Degli organi di pulizia scorrevoli, consentono di espellere i componenti che rimangono nella camera di alimentazione, e la miscela residua dalla camera di miscelazione, concorrendo contemporaneamente a controllare l'apertura degli orifizi ristretti di iniezione.

**M. DISEGNO**

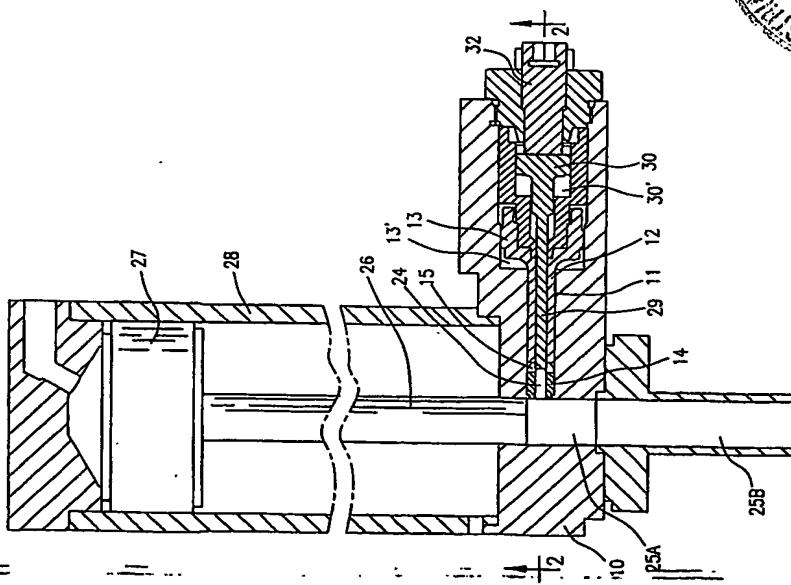
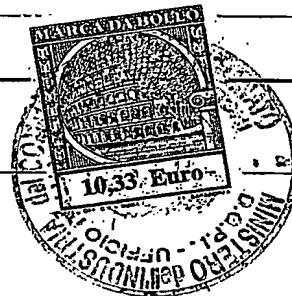


Fig. 1

Il mandatario  
ING. LUIGI COLOBERTI

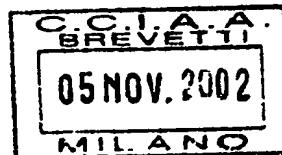
DESCRIZIONE PER BREVETTO DI INVENZIONE

Avente titolo:

PROCEDIMENTO E APPARECCHIATURA DI MISCELAZIONE CON CAMERA COMUNE DI ALIMENTAZIONE DEI COMPONENTI

A nome della ditta:

AFROS S.P.A.



Con sede in: CARONNO PERTUSELLA VA

Depositata il:

Al n°:

\* \* \*

SFONDO DELL' INVENZIONE

MI 2002 A 002336

La presente invenzione si riferisce ad un procedimento e ad un'apparecchiatura per la miscelazione di componenti chimici liquidi, in particolare per la produzione di schiume poliuretaniche e di parti stampate, in cui si utilizza positivamente la turbolenza e la vorticosità indotta dall'iniezione di getti sotto pressione, in modo da fornire una metodologia tendente a migliorare i processi di miscelazione per collisione e per turbolenza indotta da salto di pressione utilizzati nelle apparecchiature autopulenti di tipo convenzionale.

STATO DELLA TECNICA

Nella produzione di schiume poliuretaniche o di pezzi stampati in materiale poliuretanico rigido o flessibile, due o più componenti chimici reattivi, con

eventuali agenti di espansione e/o additivi vari, vengono miscelati in apposite apparecchiature secondo metodologie note; la miscela reattiva risultante viene iniettata in uno stampo o erogata su un substrato, dove reagisce rapidamente per formare una schiuma poliuretanica o un pezzo in materiale poliuretanico stampato.

Sono note due tecnologie di miscelazione fondamentali, precisamente: una prima metodologia di miscelazione a bassa pressione, dell'ordine di qualche decina di bar o inferiore, prevede che i componenti chimici vengano alimentati in una camera dove sono intimamente miscelati dall'azione meccanica di una girante; secondo un'altra metodologia di miscelazione, così detta per "collisione", i componenti chimici vengono alimentati a pressioni elevate, pari o superiori a 100-150 bar (10-15 MPa) ed iniettati separatamente in una camera di miscelazione con elevata velocità ed energia cinetica, tali da causare una loro miscelazione per collisione e per vorticosità dei flussi, solo dopo che i getti dei singoli componenti si sono incrociati in una zona di collisione.

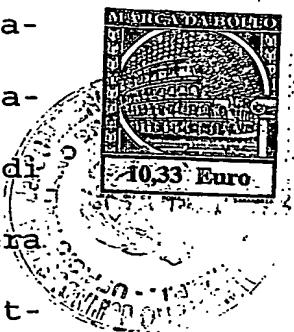
La presente invenzione tende a migliorare questo secondo tipo di tecnologia. Apparecchiature di miscelazione per collisione, normalmente dette anche ad alta pressione, sono in uso da molto tempo e sono descritte

in numerosi documenti anteriori, ad esempio in US-A-4.332.335, US-A-4.477.191, US-A-4.608.233 ed US-A-4.802.770.

Le apparecchiature note di miscelazione ad alta pressione, prevedono dunque un'alimentazione ed iniezione separata dei singoli componenti in una camera di miscelazione, attraverso rispettivi ugelli di iniezione, alimentando i singoli componenti attraverso ugelli di iniezione con differenti pressioni elevate, comprese ad esempio tra 100 e 300 bar (10 e 30 MPa) per convertire l'alta energia di pressione con cui i singoli componenti sono alimentati, in un'altrettanto elevata energia cinetica dei getti che si miscelano per collisione e per turbolenza indotta da collisione tra loro e contro le pareti interne della camera di miscelazione.

Benché le apparecchiature di miscelazione ad alta pressione di tipo convenzionale, risultino costruttivamente semplici ed apprezzate per molteplici applicazioni, grazie alle loro caratteristiche di buona miscelazione e di auto-pulizia, presentano tuttavia alcuni limiti ed inconvenienti per la difficoltà di migliorare la loro efficienza, in particolare la completezza della miscelazione e la conservazione del rapporto stecchimetrico nelle fasi iniziali di iniezione dei componenti.

In passato si è cercato di ovviare a tale limitazione adottando particolari accorgimenti di sbilanciamento delle pressioni, oppure utilizzando organi di parzializzazione dell'apertura di uscita della camera di miscelazione, ovvero camere e/o dispositivi di post-miscelazione, tutti tendenti a complicare funzionalmente e costruttivamente l'apparecchiatura.



In particolare, l'efficacia della miscelazione con il contemporaneo mantenimento del corretto rapporto stechiometrico in queste apparecchiature dipende dal settaggio e dal controllo delle pressioni di alimentazione dei singoli componenti e, conseguentemente, il loro dosaggio risulta particolarmente critico soprattutto nelle fasi iniziale e finale della miscelazione; infatti le operazioni di settaggio e di taratura delle pressioni tramite gli ugelli di iniezione risultano critiche anche da parte di un operatore esperto, richiedono buona manualità, sono lunghe da effettuare e normalmente richiedono numerose prove preliminari per la messa a punto dell'intero impianto. Inoltre, nel caso in cui si debbano miscelare componenti chimici altamente viscosi, ovvero incompatibili tra loro sotto l'aspetto della solubilità e della miscibilità, quali ad esempio un componente lipofilo ed un componente idrofilo, in generale si devono usare pressioni di ali-

mentazione molto elevate per ottenere la voluta miscelazione, con conseguente maggior dispendio di energia, maggiori complicazioni costruttive e funzionali per l'intero impianto di alimentazione dei componenti all'apparecchiatura di miscelazione.

Infine, benché le condizioni di miscelazione possano essere migliorate riducendo ad esempio le dimensioni trasversali della camera di miscelazione, l'esigenza di disporre le necessarie separazioni e tenute tra i singoli ugelli di iniezione, e di contenerne gli ingombri, nelle apparecchiature ad alta pressione convenzionali non è possibile scendere al di sotto di certi limiti dimensionali delle sezioni delle camere di miscelazione, e quindi migliorare la stessa efficacia di miscelazione.

In generale, dunque, in apparecchiature del genere citato risulta difficile e complesso mantenere buone condizioni di dosaggio, di pressione e di ottima miscelazione dei componenti, soprattutto al variare delle portate, e durante i transitori, tali da generare un voluto e completo processo di reazione, un adeguato regime di scorrevolezza laminare della miscela, ed un'adeguata velocità di polimerizzazione una volta che i componenti sono stati miscelati ed alimentati nella cavità di uno stampo o erogati su un substrato.

SCOPI DELL' INVENZIONE

Scopo principale della presente invenzione è di fornire un procedimento per la miscelazione di componenti chimici reattivi, nella produzione di schiume poliuretaniche e di parti in materiale poliuretanico stampato, che utilizzi in modo nuovo ed originale la tecnologia di miscelazione per turbolenza e collisione, mediante un'apparec-chiatura di miscelazione del tipo autopulente, opportunamente modificata per consentire un migliore e più facile controllo dei dosaggi e delle condizioni di miscelazione, usando un salto di pressione comparativamente meno rilevante che nelle apparec-chiature di miscelazione di tipo convenzionale, conseguendo in questo modo un sostanziale risparmio di energia ed un miglior grado di miscelazione.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è di fornire un procedimento di miscelazione come sopra definito, mediante il quale è possibile usare uno stesso salto di pressione per iniettare i vari componenti in una camera di miscelazione per collisione; ciò consente di miscellare liquidi aventi caratteristiche di miscibilità molto difficili o notevolmente differenti tra loro.

Il procedimento di miscelazione secondo la presente invenzione può essere utilizzato con qualsiasi formulazione poliuretanica, contenente anche particelle in

sospensione e/o gas disciolti o nucleati; vantaggiosamente può essere usato per miscelare componenti liquidi altamente viscosi o incompatibili tra loro, in quanto consente di ottimizzare la miscelazione operando con valori bassi delle pressioni di alimentazione, ad esempio del 40÷50% più bassi rispetto a quelli necessari con le apparecchiature di miscelazione ad alta pressione convenzionali.

Tutto ciò si traduce in una maggior affidabilità di funzionamento, in un considerevole risparmio energetico e gestionale, ed in una maggior semplificazione dell'apparecchiatura, dell'intero impianto di alimentazione e dosaggio dei componenti e del settaggio delle condizioni di miscelazione.

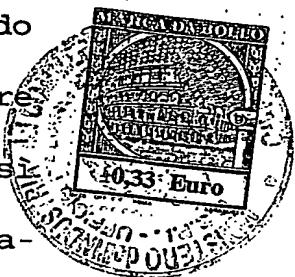
Un ulteriore scopo è di fornire un'apparecchiatura di miscelazione particolarmente adatta per l'attuazione del procedimento sopra indicato, che si pone in alternativa alle apparecchiature di miscelazione ad alta pressione convenzionali.

Un ulteriore scopo ancora dell'invenzione, è di fornire un'apparecchiatura di miscelazione del tipo a collisione, ad alta o media pressione, mediante la quale è possibile effettuare un dosaggio ed una miscelazione controllati dei vari componenti, particolarmente all'inizio ed alla fine di ogni fase di miscelazione.

grazie alla possibilità di alimentare i componenti nella camera di miscelazione contemporaneamente in modo sincronizzato, veloce e ripetitivo, senza richiedere pressioni eccessivamente elevate, eliminando i cosiddetti pre-flussi che si verificano con le apparecchiature convenzionali.

Tutto ciò si traduce in una maggior semplicità costruttiva e funzionale dell'apparecchiatura di miscelazione, in una maggior semplicità di settaggio della pressione di iniezione, essendo la miscelazione efficace anche con perdite percentualmente elevate delle pressioni lungo le linee di alimentazione dei singoli componenti alla stessa apparecchiatura; si consegue altresì una maggior efficacia per la possibilità di utilizzare camere di miscelazione aventi dimensioni estremamente ridotte, tali da fornire condizioni di miscelazione migliorate.

Un altro scopo ancora dell'invenzione è di fornire un procedimento ed un'apparecchiatura di miscelazione del tipo sopra definito, mediante i quali è possibile regolare le condizioni di iniezione dei componenti in una camera di miscelazione, contemporaneamente per tutti i componenti, ed in cui i vari getti che si incrociano e collidono tra loro e/o contro le pareti della camera di miscelazione, mettono in comune e presentano



la stessa energia cinetica essendo soggetti ad uno stesso salto di pressione.

Altro scopo ancora è di fornire una testa di miscelazione autopulente del tipo ad alta e/o media pressione, mediante la quale è possibile utilizzare idonee aperture di deflusso dei getti verso la camera di miscelazione, tali da realizzare una trasformazione dell'energia di pressione in energia cinetica per la miscelazione, evitando dispersioni della stessa energia nei singoli getti durante la fase di iniezione.

Ciò che fondamentalmente distingue e caratterizza la presente invenzione, è la possibilità di miscelare dapprima parzialmente con molta efficacia i vari componenti mediante i moti vorticosi e turbolenti di ciascun singolo getto mentre viene iniettato nella camera di miscelazione, completandola successivamente per collisione nella camera di miscelazione.

Un altro scopo ancora dell'invenzione è di fornire un'apparecchiatura di miscelazione del tipo sopra descritto, mediante la quale è possibile regolare contemporaneamente e in modo anche automatico le varie aperture di parzializzazione per il settaggio del salto di pressione per l'iniezione dei componenti in una camera di miscelazione, e variare la portata totale mantenendo facilmente condizioni di miscelazione congrue per tutti

i componenti.

BREVE DESCRIZIONE DELL' INVENZIONE

Quanto sopra è conseguibile mediante un procedimento per la miscelazione di componenti chimici liquidi nella produzione di schiume poliuretaniche e di pezzi stampati, secondo cui in un primo ed almeno un secondo componente chimicamente reattivi vengono alimentati sotto pressione, in quantità dosate, e miscelati tra loro iniettandoli in una camera di miscelazione, ed in cui la miscela risultante viene fatta defluire verso un condotto di erogazione, caratterizzato dalle fasi di:

- immettere quantità dosate dei componenti chimici in una camera comune di alimentazione dove i componenti chimici sono mantenuti in uno stato non miscelato e soggetti ad una stessa pressione;
- far fluire i componenti chimici riuniti nello stato non ancora miscelato, dalla camera comune di alimentazione alla camera di miscelazione, attraverso almeno un orifizio ristretto di iniezione;
- iniettare i componenti chimici non miscelati, nella camera di miscelazione causando una loro parziale miscelazione mediante la turbolenza del getto in comune dei componenti generata da detto orifizio ristretto di iniezione; e
- dal fatto di completare la miscelazione dei com-

ponenti parzialmente miscelati, per collisione e turbolenza, internamente a detta camera di miscelazione.

Preferibilmente, i componenti chimici vengono introdotti nella camera comune di alimentazione, mantenendo in quest'ultima una pressione pari o superiore a 30 bar (3 MPa), preferibilmente compresa tra 40 e 160 bar (4 e 16 MPa), aggiustando opportunamente le sezioni di passaggio dell'orifizio o degli orifici di iniezione, in funzione delle portate e delle caratteristiche dei componenti chimici da miscelare; e aggiustando conseguentemente la pressione esistente nella camera comune di alimentazione, che risulta in generale, a parità di caratteristiche chimico fisiche dei componenti, inferiore alle pressioni di alimentazione dei singoli componenti usate nelle apparecchiature di miscelazione convenzionali, i cui iniettori devono conseguentemente essere aggiustati in modo specifico per ogni singolo componente.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione si è fornita un'apparecchiatura di miscelazione per collisione e turbolenza, in cui componenti chimicamente reattivi vengono iniettati e miscelati per collisione in una camera di miscelazione, caratterizzata dal fatto di comprendere:

una camera comune di alimentazione dei componen-

ti chimici da miscelare, in cui detti componenti chimici vengono riuniti e fatti fluire in uno stato non miscelato e ad una stessa pressione, verso la camera di miscelazione;

- detta camera comune di alimentazione comunicando con la camera di miscelazione attraverso un'apertura di entrata comprendente almeno un orifizio ristretto di iniezione.

Preferibilmente è previsto un organo di strozzamento per la parzializzazione della sezione di passaggio del flusso, avente un'estremità anteriore che si protende parzialmente nell'apertura di entrata della camera di miscelazione, l'estremità anteriore dell'organo di strozzamento del flusso e quella posteriore della camera di miscelazione essendo conformate e disposte per formare uno o più orifizi ristretti di iniezione.

L'organo di strozzamento del flusso è reso mobile assialmente ed è regolabile in posizione per variare la sezione dell'area di passaggio del flusso dell'orifizio o degli orifizi di iniezione e la pressione interna alla camera comune di alimentazione, nonchè per variare il salto di pressione attuato dal getto o da ciascun getto di componenti e conseguentemente l'energia cinetica e lo stato di turbolenza dei getti stessi; in questo modo si rende possibile regolare l'efficienza di



miscelazione dell'apparecchiatura.

Un organo di pulizia della camera di alimentazione e di ricircolazione separata dei componenti, sotto forma di una spina cava avente un foro longitudinale, scorre coassialmente e guida l'organo di strozzamento del flusso; l'organo di pulizia della camera di alimentazione è mobile tra una posizione arretrata in cui apre le luci di entrata dei componenti, ed una posizione avanzata in cui chiude dette luci di entrata ed espelle il residuo dei componenti che rimangono nella camera comune di alimentazione al termine di ogni fase di miscelazione, mentre contemporaneamente può far ricircolare i componenti mantenendoli separati.

A tale proposito, il fondo della camera di alimentazione e l'estremità anteriore dell'organo di pulizia della stessa camera di alimentazione, presentano superfici opportunamente conformate per realizzare la sezione parzializzata dell'orifizio o degli orifizi di iniezione; le due superfici corrispondono geometricamente per adattarsi tra loro ed espellere completamente il materiale residuo quando vengono ~~avvicinazione~~ e la configurazione della camera comune di alimentazione, della camera di miscelazione, delle estremità dell'organo di strozzamento e di entrata della camera di miscelazione, di un'eventuale camera

di post-miscelazione e di un condotto di erogazione della miscela, possono essere qualsiasi purché idonee per lo scopo voluto.

Ad esempio, secondo una forma di realizzazione preferenziale, la camera comune di alimentazione e la camera di miscelazione sono assialmente allineate; in questo caso l'organo di restrizione del flusso può essere regolato e mosso assialmente tra una posizione arretrata, di aggiustaggio della sezione di passaggio del flusso di componenti attraverso l'orifizio o gli orifici ristretti di iniezione, ed una posizione avanzata per svolgere anche la funzione di organo di pulizia della camera di miscelazione.

La disposizione assialmente allineata della camera comune di alimentazione dei componenti e della camera di miscelazione, nonché l'uso di un organo di pulizia mobile longitudinalmente nelle due camere assialmente allineate, costituito dallo stesso organo di strozzamento del flusso e di parzializzazione dell'area di passaggio, consente di ottenere una camera di alimentazione di forma anulare di grande diametro, ed una camera di miscelazione di diametro notevolmente ridotto, ad esempio avente un'area della sezione di flusso di un ordine di grandezza inferiore a quella delle camere di miscelazione delle teste di miscelazione di tipo con-

venzionale; ciò concorre a migliorare notevolmente le condizioni di miscelazione che in questo modo può avvenire in condizioni di alta turbolenza.

Poiché nella camera comune di alimentazione i componenti chimici vengono solo parzialmente a contatto tra loro, perciò meno soggetti a dare inizio alla reazione chimica, la pulizia della camera di alimentazione risulta quindi meno critica.

E' tuttavia opportuno prevedere l'impiego di un organo di pulizia scorrevole nella camera comune di alimentazione che attui contemporaneamente l'espulsione dei componenti residui e la chiusura delle aperture di immissione dei singoli componenti; preferibilmente l'organo di pulizia della camera di alimentazione è collegato ad un cilindro idraulico di comando selettivamente comandabile rispetto ad un cilindro idraulico di comando dell'organo di strozzamento e di pulizia della camera di miscelazione.

Preferibilmente, l'organo di pulizia della camera comune di alimentazione è sotto forma di una spina circolinrica avente un foro longitudinale, disposta coassialmente all'organo di strozzamento e di pulizia della camera di miscelazione; in questo modo l'organo di strozzamento e pulizia della camera di miscelazione, risulta scorrevole ed è guidato assialmente dalla stes-

sa spina di pulizia della camera comune di alimentazione.

L'organo di pulizia della camera comune di alimentazione, oltre a svolgere tale funzione, può altresì svolgere funzioni supplementari; ad esempio può essere dotata di opportune cave longitudinali o circonferenziali, o di fori per far fluire i singoli componenti verso aperture o condotti di ricircolo, comprendenti valvole di controllo delle pressioni.

A valle della camera di miscelazione può essere prevista una camera di post-miscelazione in cui si sfrutta l'energia cinetica residua della miscela per migliorare la miscelazione; in alternativa può essere assialmente allineata ad un condotto di erogazione.

Ulteriormente, la camera di miscelazione può essere disposta ortogonalmente o formare un angolo con l'asse della camera di post-miscelazione e/o con l'asse del condotto di erogazione, ad esempio compreso tra 30° e 150°.

L'asse della camera di miscelazione può essere complanare o presentare una disposizione sgombra rispetto all'asse della camera di post-miscelazione e/o del condotto di erogazione.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, l'organo di pulizia della camera di miscelazione è sotto forma



di una spina preferibilmente cilindrica, che termina alla sua estremità anteriore con una superficie frontale sagomata piana o con superfici inclinate, anche curve; a sua volta, l'estremità di fondo della camera di miscelazione può presentare pareti di convogliamento del flusso di componenti disposte secondo una o più superfici piane inclinate; ad esempio, tali superfici inclinate possono essere formate all'estremità posteriore di una bussola definente la camera di miscelazione, che si accoppiano perfettamente a corrispondenti superfici piane inclinate all'estremità anteriore dell'organo mobile di pulizia della camera comune di alimentazione.

Secondo alcune forme di realizzazione preferenziali, l'estremità anteriore dell'organo mobile di pulizia della camera di alimentazione e quella posteriore della bussola che forma la camera di miscelazione, corrispondente all'estremità anteriore della camera comune di alimentazione, possono presentare una o più superfici contrapposte variamente disposte ed inclinate tra loro e rispetto all'asse longitudinale delle due camere. Ad esempio possono giacere in piani inclinati ed orientati radialmente, angolarmente distanziati tra loro; in questo modo quando l'organo di strozzamento del flusso si trova nella sua posizione arretrata, all'entrata della camera di miscelazione si vengono a formare uno o più

orifici ristretti di iniezione dei componenti, in funzione del numero di piani inclinati o di taglio formati sul fondo della camera di alimentazione, in corrispondenza dell'estremità di fondo della stessa camera di miscelazione. Ad esempio, le estremità contrapposte della camera di alimentazione e della corrispondente spina cava di pulizia, possono presentare una sola superficie inclinata, giacente in un piano trasversale, ovvero due superfici inclinate disposte a V, ovvero quattro o più superfici inclinate, a due a due contrapposte ed inclinate in direzioni opposte, come più avanti descritto. L'inclinazione di ciascuna superficie, rispetto all'asse longitudinale della camera di alimentazione, può essere compresa in un ampio campo di valori, preferibilmente fra 15° e 75°, maggiore o minore, a seconda delle necessità.

In sostituzione delle superfici piane mostrate, possono essere utilizzate anche superfici concave e/o convesse e/o differentemente conformate.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, l'organo di strozzamento e di pulizia della camera di miscelazione, è sotto forma di uno stelo mobile assialmente, la cui estremità anteriore può terminare con una superficie frontale piana, disposta ortogonalmente all'asse longitudinale della camera di miscelazione, oppure con-

cava o con superfici differentemente inclinate, a seconda della disposizione assiale o laterale della camera di miscelazione rispetto al condotto di erogazione. La posizione di fine corsa dello stelo mobile può essere resa assialmente regolabile in modo da formare, con superfici inclinate all'estremità anteriore o di fondo della camera di alimentazione, uno o più orifizi ristretti che regolano l'iniezione dei componenti dalla camera comune di alimentazione, alla camera di miscelazione, controllando la sezione di passaggio e perciò la pressione degli stessi componenti esistente nella camera comune di alimentazione.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, la regolazione della posizione dell'organo di strozzamento e di pulizia della camera di miscelazione, e quindi la regolazione della sezione di efflusso degli orifizi di iniezione, da cui dipende l'efficacia della miscelazione, può essere effettuata sia manualmente, sia in modo controllato mediante attuatori elettromeccanici o elettronidraulici opportunamente controllati da un'unità di processo; in questo modo si consente di ottimizzare il salto di pressione e perciò l'efficacia della miscelazione al variare della portata, delle condizioni fisiche e del numero di componenti da miscelare.

L'apparecchiatura secondo l'invenzione, oltre a

consentire un'efficiente miscelazione di più componenti liquidi, alimentati in rapporto stechiometrico tramite un sistema di dosaggio accurato, si presta anche per essere applicata al controllo remoto dei parametri caratteristici di un processo di miscelazione; ciò risulta particolarmente vantaggioso quando la produzione del materiale poliuretanico richiede cambiamenti e modifiche delle quantità dosate, ovvero l'aggiunta o l'eliminazione di uno o più componenti tra una fase di miscelazione e la successiva, per conferire caratteristiche diverse al prodotto finale, ovvero quando si richiede una modifica delle condizioni di pressione nella camera comune di alimentazione, o una compensazione delle variazioni di viscosità dei componenti liquidi da miscelare.

L'invenzione consente altresì di ottenere un deflusso della miscela finale con un regime laminare desiderato, tale da evitare la formazione di spruzzi od un flusso vorticoso in uscita dal condotto di erogazione.

#### BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Queste ed ulteriori caratteristiche del procedimento e dell'apparecchiatura secondo l'invenzione, risulteranno maggiormente dalla descrizione che segue con riferimento ai disegni allegati, in cui:



Fig. 1 è una sezione longitudinale di un'apparecchiatura di miscelazione secondo una prima forma di realizzazione preferenziale dell'invenzione;

Fig. 2 è una sezione trasversale secondo la linea 2-2 di figura 1;

Fig. 3 è un particolare ingrandito di figura 1, in vista prospettica;

Fig. 4 è una vista schematica della vista in sezione di figura 2, atta a mostrare la condizione di chiusura dell'apparecchiatura;

Fig. 5 è un particolare ingrandito di figura 4;

Fig. 6 è una vista in sezione simile a quella di figura 4, nella condizione di apertura della camera di miscelazione;

Fig. 7 è un particolare ingrandito di figura 6;

Fig. 8 è una vista in sezione simile a quella di figg. 4 e 6 nella condizione di alimentazione;

Fig. 9 è un particolare ingrandito di figura 8;

Figg. 10, 11 e 12 sono particolari ingranditi simili a quelli di figg. 5, 7 e 9 per una seconda forma di realizzazione preferenziale;

Figg. 13, 14 e 15 sono sempre particolari ingranditi simili a quelli delle figure precedenti, per una terza forma di realizzazione;

Fig. 16 è una vista prospettica dell'estremità an-

teriore della bussola mobile per l'apparecchiatura, secondo le precedenti figg. da 13 a 15;

Figg. 17, 18 e 19 mostrano sempre particolari ingranditi simili a quelli di figg. 5, 7 e 9 atte a mostrare un'ulteriore caratteristica dell'apparecchiatura secondo l'invenzione.

#### DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

Le caratteristiche generali del procedimento e dell'apparecchiatura secondo l'invenzione verranno descritte qui di seguito con riferimento alle figure da 1 a 9, che rappresentano una prima forma di realizzazione preferenziale.

Come mostrato nelle figure da 1 a 3, l'apparecchiatura comprende un corpo 10 formato in uno o più parti, avente un foro 11 in cui scorre alternativamente un elemento valvolare o cassetto 12; quest'ultimo è sotto forma di una spina cava collegata al pistone 13 di un primo cilindro idraulico 13' per essere mossa alternativamente tra una posizione avanzata mostrata in figura 4, ed una posizione arretrata mostrata in figura 8 dei disegni.

All'estremità anteriore del foro 11 è prevista una bussola 14 che unitamente alla spina cava 12, nella condizione di figure 1, 2, 3 e 9, concorre a formare una prima camera 15, detta anche camera comune di ali-

mentazione dei componenti, in cui sboccano, ad esempio, le aperture 16 e 17 di immissione di due componenti chimici A e B da miscelare, formate alle estremità di rispettivi condotti di afflusso. I componenti A e B, vengono alimentati in un rapporto stechiometricamente dosato da rispettive pompe volumetriche a portata variabile, idonee a fornire la portata richiesta, alla pressione determinata dal passaggio attraverso orifizi ristretti di iniezione, che dalla camera comune di alimentazione 15, sboccano in una piccola camera di miscelazione 24. I componenti A e B vengono immessi nella camera comune di alimentazione, dove permangono in condizione non miscelata, ad una stessa pressione, e dalla quale vengono fatti fluire in condizione sostanzialmente non miscelata, verso uno o più orifizi di iniezione nella camera di miscelazione 24.

Come precedentemente riferito, all'estremità anteriore del foro 11, è prevista la bussola fissa 14 la quale comprende una camera cilindrica di miscelazione 24 avente un'area della sezione trasversale notevolmente più piccola di quella della camera comune di alimentazione 15, e più piccola di quella della camera di miscelazione di un'apparecchiatura convenzionale; ad esempio può essere di un ordine di grandezza inferiore rispetto alle camere di miscelazione delle apparecchia-

ture convenzionali.

Nell'esempio mostrato, la camera di miscelazione 24 a sua volta sbocca in una terza camera 25A di maggior diametro, detta anche camera di post-miscelazione, costituente parte di un condotto 25B di erogazione della risultante miscela reattiva. Come mostrato in figura 1, la camera 25A ed il condotto di erogazione 25B sono disposti con un angolo di 90°; in alternativa possono essere disposti complanarmente o in modo sghembo rispetto all'asse longitudinale della camera di miscelazione 24.

Un organo di pulizia 26 scorre longitudinalmente nella camera 25A e nel condotto di erogazione 25B; l'organo di pulizia 26 è collegato al pistone 27 di un cilindro idraulico di comando 28 per essere mosso tra una posizione arretrata, in cui apre lo sbocco della camera di miscelazione verso la camera di post-miscelazione, e/o verso il condotto di erogazione, ed una posizione avanzata in cui espelle la miscela residua che rimane nella camera 25A e nel condotto 25B al termine di ogni fase di miscelazione e di erogazione.

L'apparecchiatura comprende inoltre un terzo organo di pulizia per la camera di miscelazione 24; tale organo è costituito da uno spillo 29 collegato al pistone 30 di un rispettivo cilindro idraulico di comando



30', che lo muove tra una posizione avanzata di pulizia della camera di miscelazione 24, figure 4 e 5, ed una posizione arretrata di apertura della camera 24, figure 6, 7, 8 e 9, in cui l'estremità anteriore dello spillo 29 concorre a formare uno o più orifizi ristretti di iniezione nella camera di miscelazione 24, dei componenti chimici A e B che fluiscano sotto pressione, in condizione sostanzialmente non miscelata, dalla camera comune di alimentazione 15 come più avanti spiegato.

I due cilindri di comando della spina cava 12 e dello spillo di pulizia 29 possono essere separati, ovvero combinati tra loro in un'unica unità operativa in cui il pistone di comando dello spillo di pulizia 29 scorre in una camera ricavata nel pistone del cilindro di comando della spina cava 12. In entrambi i casi le due camere sono collegabili selettivamente in successione tra loro, attraverso idonei passaggi, ad una comune sorgente di fluido in pressione per essere comandati in sequenza, come mostrato nelle varie figure dei disegni allegati.

La posizione arretrata dello spillo 29, è aggiustabile e può essere variata agendo su un dispositivo di fermo 32 per il pistone 30, il cui settaggio può essere attuato manualmente o mediante una soluzione elettromeccanica o elettroidraulica comandata a distanza da

un sistema automatico controllato da un computer o da un controllore logico programmabile (PLC).

La figura 3 dei disegni allegati mostra con maggior evidenza la caratteristica principale dell'apparecchiatura di figura 1, idonea a consentire una fase di immissione dei componenti A e B nella camera di alimentazione 15 comune ai vari componenti, e successive fasi di miscelazione differenziate. In particolare, consente una prima fase di immissione dei vari componenti nella camera 15 di alimentazione comune, dalla quale i componenti fluiscono in condizione non miscelata, ad una stessa pressione, ad esempio ad una pressione pari o superiore a 30 bar (3 MPa), verso la camera di miscelazione 24, attraverso uno o più orifizi ristretti, atti a formare un rispettivo getto.

Alla fase iniziale di alimentazione e di unione dei componenti nella camera comune 15, segue una prima fase di parziale miscelazione che avviene durante l'iniezione contemporanea dei componenti mediante gli orifizi 31, nei quali l'energia di pressione esistente nella camera comune di alimentazione 15, viene convertita in energia cinetica, che dà luogo ad una miscelazione parziale per turbolenza lungo i getti stessi.

Segue una seconda fase di miscelazione per collisione tra getti e/o contro le pareti della camera di

miscelazione 24, dove avviene un'intima miscelazione dei vari componenti già parzialmente miscelati, per l'elevata turbolenza causata dall'elevata energia cinetica dei getti generata dal forte salto di pressione attraverso gli orifizi ristretti 31, in parete sottile, che mettono in comunicazione la camera comune di alimentazione 15, con la camera di miscelazione 24.

E' stato più volte precisato che i componenti chimici da miscelare vengono preventivamente immessi in una camera comune di alimentazione nella quale i componenti vengono semplicemente riuniti ad una stessa pressione, per essere successivamente parzialmente miscelati nei flussi di materiale mentre vengono iniettati attraverso orifizi ristretti, in una camera di miscelazione, dove subiscono una completa miscelazione, con grande efficienza idraulica, per l'elevata energia cinetica dei getti tale da generare una forte turbolenza che migliora il grado di miscelazione.

Forme, caratteristiche e disposizioni della camera comune di alimentazione, della camera di miscelazione, dei rispettivi organi valvolari di regolazione dei flussi e di pulizia, possono comunque variare rispetto a quanto mostrato, pur rimanendo nell'ambito delle caratteristiche generali dell'invenzione.

Secondo una forma di realizzazione particolare;

mostrata nelle figure da 1 a 3, la camera comune 15 di alimentazione dei componenti è formata all'estremità anteriore del foro 11 del corpo 10 dell'apparecchiatura, o parte associata, ed è delimitata dalle estremità sagomate e contrapposte della spina cava 12 e della bussola 14, ovvero dell'estremità di fondo della camera di alimentazione 15, come mostrato; in particolare, lo spillo 29 di parzializzazione del flusso e di pulizia della camera di miscelazione 24, estendendosi assialmente al foro 11, concorre a formare una camera di alimentazione 15, di forma anulare.



Più in particolare, come mostrato nei dettagli ingranditi di figura 3 e figura 9, le estremità contrapposte della spina 12 di pulizia della camera 15, e della bussola 14 della camera di miscelazione, sono similmente conformate in modo da presentare due superfici 12A, 12B inclinate a 45°, rispetto ad un piano passante per l'asse longitudinale; ovvero tagliate a V, rispettivamente due superfici similmente inclinate 14A, 14B che si accoppiano mutuamente tra loro. Nell'esempio mostrato, le superfici 14A, 14B convergono in avanti verso l'asse della camera di miscelazione, sia per formare con la superficie frontale dello spillo 29 gli orifizi ristretti 31 che regolano l'iniezione dei componenti A e B, sia per facilitare l'espulsione del residuo di

componenti che rimane nella camera 15 al termine di ciascuna fase operativa. Ciò può essere ottenuto avvicinando e spingendo la spina mobile 12 contro la bussola fissa 14; tuttavia non si esclude una disposizione opposta o rovesciata delle suddette superfici, rispetto a quanto mostrato.

Sempre dalla figura 3 si nota che lo spillo 29 nella sua posizione arretrata si estende internamente alla camera comune di alimentazione 15, con l'estremità anteriore dello stesso spillo 29 che penetra parzialmente, per un brevissimo tratto, nell'estremità posteriore del foro della camera di miscelazione 24; in particolare, l'estremità dello spillo 29 si arresta in posizione leggermente arretrata rispetto allo spigolo formato dalle superfici a V all'estremità posteriore della bussola 14, corrispondente alla linea di intersezione delle due superfici inclinate 14A e 14B, per formare due strette feritoie triangolari 31, diametralmente opposte, una sola mostrata in figura 3, delimitate da spigoli vivi. Pertanto, i componenti immessi nella camera comune di alimentazione 15 vengono contemporaneamente iniettati nella camera di miscelazione 24, attraverso le feritoie 31 che causano un brusco salto di pressione il quale genera a sua volta una forte turbolenza nei getti lungo i quali avviene una parziale mi-

scelazione, seguita da una seconda miscelazione per collisione tra getti e/o contro pareti della stessa camera di miscelazione. La miscela reattiva risultante fluisce poi dalla camera di miscelazione 24 verso la camera di post-miscelazione 25A e/o nel condotto di erogazione 25B.

Da prove svolte, la soluzione di figura 3 si è dimostrata altamente efficace in quanto i due componenti chimici A e B semplicemente immessi in uno stato non miscelato nella camera di alimentazione 15, fluivano sotto pressione verso gli orifizi 31 attraverso i quali venivano parzialmente miscelati mentre venivano iniettati nella camera 24. Variando l'apertura degli orifizi 31, ad esempio regolando la posizione dello spillo 29 agendo su un organo di arresto regolabile 32 per il pistone 30 del cilindro idraulico di comando, era possibile variare la pressione nella camera 15 ed il salto di pressione lungo gli orifizi 31, quindi variare l'energia cinetica dei getti per trovare, in modo estremamente semplice, condizioni di iniezione perfettamente bilanciate per un migliore e più efficiente grado di miscelazione.

I componenti chimici A e B possono essere fatti fluire dai serbatoi di stoccaggio, lungo rispettive linee, verso la camera comune di alimentazione 15, ad una

stessa pressione, ovvero con valori di pressione differenti, a seconda delle portate e delle caratteristiche dei componenti stessi; in ogni caso i vari componenti si troveranno riuniti nella camera comune di alimentazione 15 ad una stessa pressione data dal salto di pressione causato dagli orifizi 31, e verranno conseguentemente iniettati alla stessa pressione, con getti di identica portata e velocità.

Le figure da 4 a 9 mostrano schematicamente le fasi fondamentali del procedimento, e le tre condizioni operative principali dell'apparecchiatura precedentemente descritta con riferimento alle figure da 1 a 3.

In particolare, le figure 4 e 5 mostrano la spina mobile 12 e lo spillo di pulizia 29 nella loro condizione totalmente avanzata, in cui chiudono i condotti di entrata 16 e 17, chiudono e puliscono la camera comune di alimentazione 15 e la camera di miscelazione 24.

In questa condizione, le superfici inclinate 12A e 12B all'estremità anteriore della spina mobile 12 sono spinte a contatto delle corrispondenti superfici inclinate 14A e 14B all'estremità posteriore della bussola 14 definente la camera di miscelazione, mentre lo spillo di pulizia 29 si estende totalmente nel foro della camera di miscelazione 24.

Dovendo dare inizio ad un ciclo operativo, a partire dalle condizioni di figure 4 e 5, si provvede dapprima a far arretrare lo spillo 29 arrestandolo nella posizione mostrata in figure 3, 6 e 7, nella quale apre gli orifizi 31 verso la camera di miscelazione.

In questa condizione, la spina di pulizia 12 è ancora totalmente avanzata contro la bussola fissa 14 mantenendo chiuse le luci 16 e 17 di entrata dei componenti A e B, che pertanto possono essere fatti ricircolare ad una pressione prefissata, mediante opportune valvole esterne, non mostrate, o in un altro modo di per sè noto, verso i serbatoi di stoccaggio.

Completata la fase di ricircolo dei componenti, la fase successiva prevede l'arretramento della spina 12 e l'apertura delle luci di entrata 16 e 17 verso la camera comune di alimentazione 15 che in questo modo si viene a formare tra le estremità contrapposte della spina mobile 12 e della bussola fissa 14.

I due componenti A e B vengono ora alimentati in quantità opportunamente dosate, nella camera comune 15 dalla quale fluiscono, in condizione non miscelata, verso e attraverso gli orifizi ristretti 31 per essere iniettati nella camera di miscelazione 24; per l'elevata turbolenza propria dei getti, nonchè per l'energia generata dai getti che si scontrano nella ca-



mera di miscelazione 24, i componenti A e B vengono intimamente miscelati per poi fluire nella camera 25A e nel condotto di erogazione 25B.

Terminate le fasi di miscelazione e di erogazione, si provvede dapprima a far avanzare la spina mobile 12 in modo da espellere il residuo dei componenti rimasto nella camera 15 (figure 6 e 7); successivamente si fa avanzare lo spillo di pulizia 29 che a sua volta espelle la miscela residua dalla camera 24, verso la camera 25A (figura 5), da cui a sua volta verrà espulsa dalla spina 26 di pulizia del condotto di erogazione 25B.

Le figure 10, 11 e 12 rappresentano condizioni identiche a quelle delle precedenti figure 5, 7 e 9 per una diversa forma di realizzazione; in questo caso la spina mobile 12 e la bussola fissa 14 vengono tagliate di sbieco secondo un unico piano inclinato 33 rispetto ai loro assi longitudinali. Pertanto, in questo caso la camera di alimentazione 15 sarà definita dalle superfici inclinate 33A, 33B le quali si estendono parallelamente tra loro, formando un angolo di 45°, ovvero un angolo compreso tra 15° e 75° rispetto all'asse longitudinale della stessa camera 15. In queste figure sono stati usati gli stessi riferimenti numerici delle figure precedenti, per indicare parti simili o equivalenti.

10-12 risulta del tutto identico a quello dell'apparecchiatura delle figure precedenti, a cui pertanto si rimanda.

Le figure 13, 14, 15 e 16 mostrano una terza soluzione sostanzialmente simile a quella delle figure precedenti, che è stata modificata nella forma delle estremità contrapposte della spina di pulizia 12 e della bussola fissa 14 definente la camera di miscelazione, per formare quattro getti.

In questo caso la camera comune di alimentazione 15 potrà essere provvista di quattro fori di ingresso per quattro componenti; pertanto, sia la spina mobile 12 che la bussola fissa 14 saranno dotate di tagli a V, incrociati, ovvero di superfici inclinate 12', 12'' tra loro angolarmente inclinate e circonferenzialmente distanziate, come ad esempio mostrato per l'estremità anteriore della spina mobile 12 nella vista prospettica di figura 16.

Nuovamente la soluzione di figure 13-16 funzionerà in modo del tutto identico a quello descritto per gli esempi precedenti, con la sola differenza che ora si formano quattro passaggi ristretti, a due a due contrapposti, e la corrispondente formazione di quattro getti che verranno iniettati nella camera di miscelazione 24.

Anche nelle figure 13, 14, 15 e 16 sono stati usati gli stessi riferimenti numerici per indicare parti simili o equivalenti agli esempi precedenti.

Le figure 17, 18 e 19 mostrano una quarta soluzione simile a quella di figure 5, 7 e 9 che è stata modificata per ottenere un ricircolo interno; nei casi precedenti il ricircolo dei componenti poteva essere fatto esternamente all'apparecchiatura di miscelazione, mediante un opportuno gruppo di valvole in modo di per sé noto.

Nel caso invece delle figure 17, 18 e 19, il ricircolo viene fatto internamente all'apparecchiatura, ad esempio, provvedendo un condotto di ricircolo 34 e 35 in corrispondenza di ciascun condotto di alimentazione 16 e 17, nonché dotando la spina mobile 12 di cave longitudinali di ricircolo 36 e 37, come schematicamente rappresentato.

Ad eccezione della fase di ricircolo, il funzionamento dell'apparecchiatura dell'esempio di figure 17, 18 e 19, risulta nuovamente identico a quello degli esempi precedenti. Pertanto sono stati utilizzati nuovamente gli stessi riferimenti numerici per indicare parti simili o equivalenti.

Le figure da 1 a 19 mostrano alcune delle numerose soluzioni possibili di apparecchiature di miscelazione

idonee ad attuare il procedimento secondo l'invenzione; è tuttavia evidente che sono possibili altre soluzioni nell'ambito della presente invenzione.

Ad esempio, la post-camera di miscelazione 25A ed il condotto di erogazione 25B di figura 1 potrebbero anche mancare, nel qual caso si dovrebbe opportunamente prolungare il foro della camera di miscelazione 24 per evitare la fuoriuscita di un getto turbolento.

Sarebbe altresì possibile una diversa disposizione ed orientamento della camera di miscelazione 24 rispetto alla camera 25A ed al condotto di erogazione 25B. Nel caso di figura 1, l'asse longitudinale della camera di miscelazione 24 è ortogonale e complanare con l'asse longitudinale della camera 25A; tuttavia sono possibili altre disposizioni in cui l'asse della camera di miscelazione 24 si dispone sghembo o su un lato dell'asse della camera 25A, ovvero è possibile una disposizione angolarmente inclinata della camera 24, rispetto alla camera 25, verso la spina di pulizia 26 in modo che il flusso della miscela fuoriuscente dalla camera di miscelazione sia in controcorrente, ovvero in direzione opposta al flusso della miscela nel condotto di erogazione 25B.

In questo caso l'estremità dello spillo 29 sarebbe tagliata di sbieco rispetto al suo asse longitudinale e



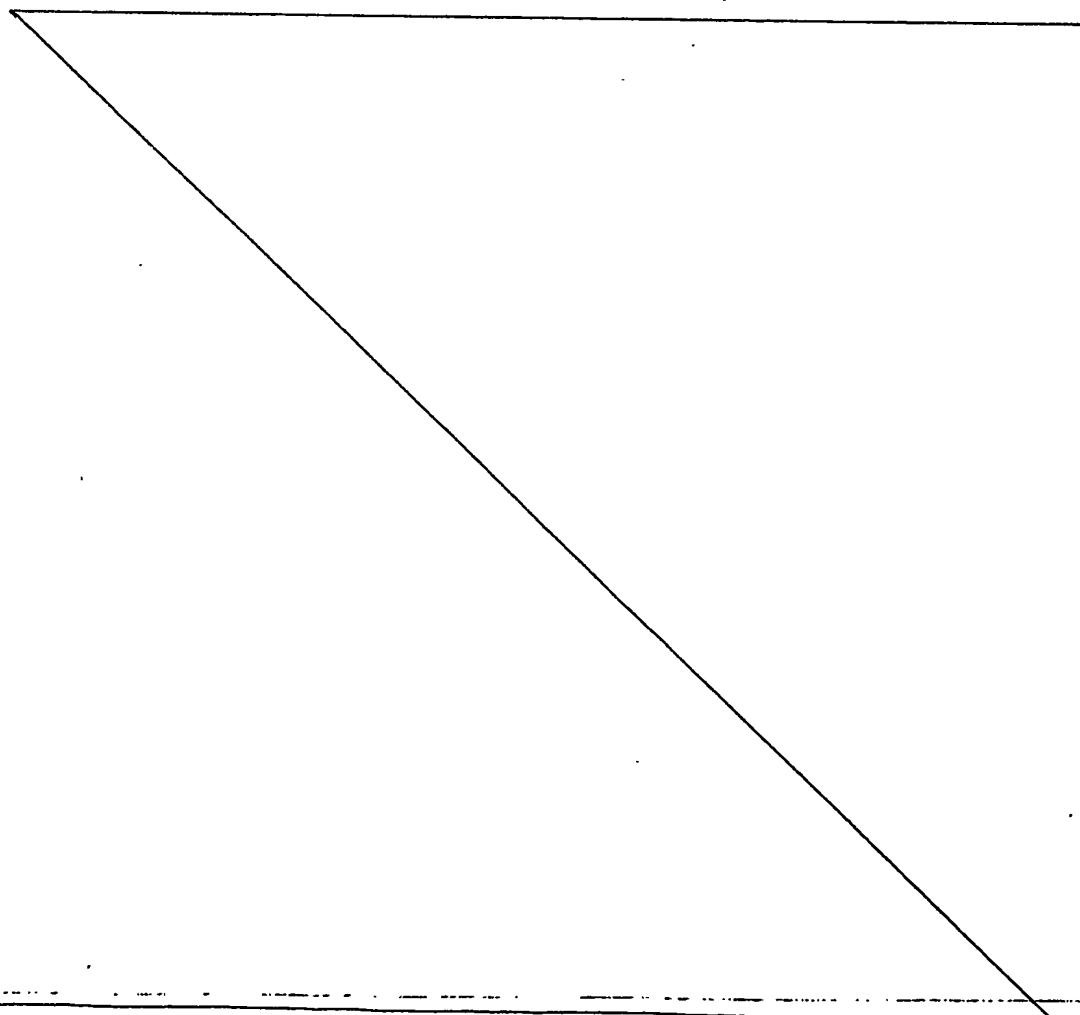
l'estremità di fondo della camera di alimentazione comune risulterebbe piana oppure a v.

Da quanto detto e mostrato, risulterà dunque evidente che si è fornito un procedimento ed una nuova apparecchiatura autopulente, per la miscelazione di componenti chimici reattivi nella produzione di schiume poliuretaniche rigide o flessibili, ovvero di pezzi in materiale poliuretanico stampato, che utilizzano in modo nuovo ed originale il principio della miscelazione per turbolenza e collisione; infatti, a differenza delle apparecchiature convenzionali, dove i componenti sono iniettati singolarmente nella camera di miscelazione e dove la stessa miscelazione può iniziare solo dopo che i getti dei singoli componenti si sono incontrati ed hanno colliso tra loro, secondo la presente invenzione, grazie all'uso di una camera di alimentazione comune ai vari componenti chimici da miscelare, la miscelazione inizia durante la stessa eiezione congiunta dei componenti dagli orifizi ristretti che si aprono nella camera di miscelazione, per i moti vorticosi posseduti dagli stessi getti, nonchè per successiva collisione, ottenendo in questo modo un'efficace miscelazione finale.

Inoltre, il controllo della pressione per i vari getti può essere effettuato contemporaneamente agendo

su un unico organo di regolazione. Infine, la camera di miscelazione può avere un'area della sua sezione trasversale notevolmente più piccola di quella di un'apparecchiatura convenzionale, a pari portata, aumentando ulteriormente l'efficacia della miscelazione.

Si intende comunque che quanto è stato detto e mostrato nelle varie figure è stato dato a puro titolo esemplificativo dell'invenzione, e che altre modifiche o varianti potranno essere apportate senza con ciò allontanarsi dallo scopo delle rivendicazioni.



RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la miscelazione di componenti chimici liquidi nella produzione di schiume poliuretaniche e di pezzi stampati, secondo cui in un primo ed almeno un secondo componente chimicamente reattivi vengono alimentati sotto pressione, in quantità dosate, e miscelati tra loro iniettandoli in una camera di miscelazione, ed in cui la miscela risultante viene fatta defluire verso un condotto di erogazione, caratterizzato dalle fasi di:

- immettere quantità dosate dei componenti chimici in una camera comune di alimentazione dove i componenti chimici sono mantenuti in uno stato non miscelato e soggetti ad una stessa pressione;
- far fluire i componenti chimici riuniti nello stato non ancora miscelato, dalla camera comune di alimentazione alla camera di miscelazione, attraverso almeno un orificio ristretto di iniezione;
- iniettare i componenti chimici non ancora miscelati, nella camera di miscelazione causando una loro parziale miscelazione mediante la turbolenza del getto in comune dei componenti generata da detto orificio ristretto di iniezione; e
- dal fatto di completare la miscelazione dei componenti parzialmente miscelati, per collisione e turbo-

lenza, internamente a detta camera di miscelazione.

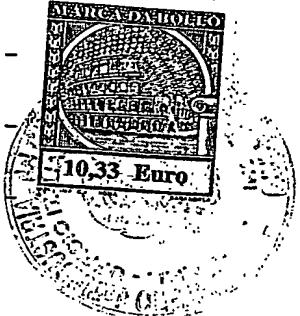
2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di iniettare i componenti chimici non miscelati nella camera di miscelazione, mantenendo nella camera comune di alimentazione una pressione pari o superiore a 30 bar (3,0 MPa).

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di variare la pressione nella camera comune di alimentazione, regolando la posizione dell'estremità anteriore dell'organo di strozzamento, rispetto all'estremità posteriore della camera di miscelazione.

4. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di effettuare una fase di post-miscelazione della miscela risultante, facendola fluire dalla camera di miscelazione verso una camera di post-miscelazione.

5. Apparecchiatura di miscelazione per collisione e turbolenza, in cui componenti chimicamente reattivi vengono iniettati e miscelati per collisione in una camera di miscelazione, caratterizzata dal fatto di comprendere:

- una camera comune di alimentazione dei componenti chimici da miscelare, in cui detti componenti chimici vengono riuniti e fatti fluire in uno stato non mi-



scelato, e ad una stessa pressione, verso la camera di miscelazione;

- detta camera comune di alimentazione comunicando con la camera di miscelazione attraverso un'apertura di entrata comprendente almeno un orifizio ristretto di iniezione.

6. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto di comprendere un organo di strozzamento per la parzializzazione della sezione di passaggio del flusso di componenti, detto organo di strozzamento presentando un'estremità anteriore che si protende parzialmente nell'apertura di entrata della camera di miscelazione, l'estremità anteriore dell'organo di strozzamento del flusso e l'estremità contrapposta della camera di alimentazione essendo conformate e disposte per formare uno o più orifizi ristretti di iniezione.

7. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che le estremità contrapposte dell'organo di restrizione del flusso e della camera di alimentazione, presentano superfici piane o sagomate definienti l'orifizio o gli orifizi ristretti di iniezione.

8. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 6,  
caratterizzata dal fatto che l'organo di strozzamento è

assialmente regolabile.

9. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto di comprendere un organo di pulizia, assialmente scorrevole nella camera di miscelazione.

10. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che l'organo di pulizia della camera di miscelazione è costituito dallo stesso organo di strozzamento del flusso.

11. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 10, caratterizzata dal fatto che l'organo di pulizia e di strozzamento del flusso è mobile tra una posizione avanzata ed una posizione arretrata, e dal fatto di comprendere mezzi per regolare la posizione assiale dell'organo di strozzamento del flusso e per regolare la sezione di efflusso dei componenti, dell'orifizio o degli orifizi di iniezione.

12. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di regolazione dell'organo di strozzamento del flusso, sono regolabili manualmente.

13. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto di comprendere mezzi automatici di comando per regolare la posizione assiale dell'organo di strozzamento del flusso.

14. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che la camera comune di alimentazione e la camera di miscelazione sono assialmente allineate.

15. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che la camera di miscelazione presenta un'area della sezione trasversale inferiore a quella della camera comune di alimentazione.

16. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che la camera di miscelazione sbocca in una camera di post-miscelazione.

17. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 16, caratterizzata dal fatto che la camera di miscelazione è angolarmente orientata, o sghemba, rispetto alla camera di post-miscelazione.

18. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 16, caratterizzata dal fatto che la camera di post-miscelazione presenta un'area della sezione trasversale maggiore di quella della camera di miscelazione.

19. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che la camera comune di alimentazione presenta una forma anulare.

20. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto di comprendere un organo di pulizia, mobile assialmente nella camera comune di ali-

mentazione.

21. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 20, in cui la camera di alimentazione presenta luci assialmente distanziate di immissione e di riciclo dei componenti, caratterizzata dal fatto che l'organo di pulizia della camera comune di alimentazione comprende un organo valvolare di apertura e chiusura delle luci di immissione.

22. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 21, caratterizzata dal fatto che detto organo valvolare comprende cave di riciclo dei singoli componenti.

23. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 20, caratterizzata dal fatto che l'organo di pulizia della camera di alimentazione è costituito da una spina cava, avente un foro longitudinale, e dal fatto che l'organo di strozzamento del flusso e di pulizia della camera di miscelazione è costituito da uno stelo assialmente scorrevole nel foro di detta spina di pulizia della camera comune di alimentazione.

24. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 23, caratterizzata dal fatto che l'organo di pulizia della camera di alimentazione e l'organo di strozzamento del flusso e di pulizia della camera di miscelazione, sono collegati a rispettivi attuatori idraulici di comando, azionabili selettivamente.



25. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 5,  
caratterizzata dal fatto di comprendere:

- un corpo principale avente un foro allungato definente una camera comune di alimentazione in cui si aprono delle luci di immissione dei componenti chimici da miscelare;
- una prima bussola all'estremità anteriore di detto foro allungato, definendo una camera di miscelazione comunicante alla sua estremità posteriore con la camera comune di alimentazione;
- una spina di pulizia assialmente scorrevole in detta camera di alimentazione, operativamente collegata ad un primo cilindro idraulico di comando;
- le estremità contrapposte della bussola e della spina di pulizia presentando superfici mutuamente accoppiabili tra loro.

26. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 25,  
caratterizzata dal fatto che le estremità contrapposte dell'organo di strozzamento, e della bussola definente la camera di miscelazione, sono conformate per fornire almeno un orifizio ristretto di iniezione dei componenti dalla camera comune di alimentazione, alla camera di miscelazione.

27. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 25,  
caratterizzata dal fatto che ciascuna delle estremità

contrapposte della bussola e della spina di pulizia della camera di alimentazione, presentano superfici giacenti in un piano intersecante l'asse longitudinale della camera comune di alimentazione.

28. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 25, caratterizzata dal fatto che le estremità contrapposte della bussola e della spina di pulizia della camera di alimentazione, presentano superfici accoppiate contrapposte, giacenti in uno o più piani inclinati, intersecanti l'asse longitudinale della camera di alimentazione.

29. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 28, caratterizzata dal fatto che detti piani inclinati formano un angolo compreso fra  $15^\circ$  e  $75^\circ$  rispetto all'asse longitudinale della camera comune di alimentazione.

30. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 25, caratterizzata dal fatto che la camera di miscelazione sbocca in una camera di post-miscelazione disposta ad angolo rispetto alla stessa camera di miscelazione.

31. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 30, caratterizzata dal fatto che l'asse della camera di post-miscelazione forma un angolo compreso tra  $45^\circ$  e  $150^\circ$  con l'asse della camera di miscelazione.

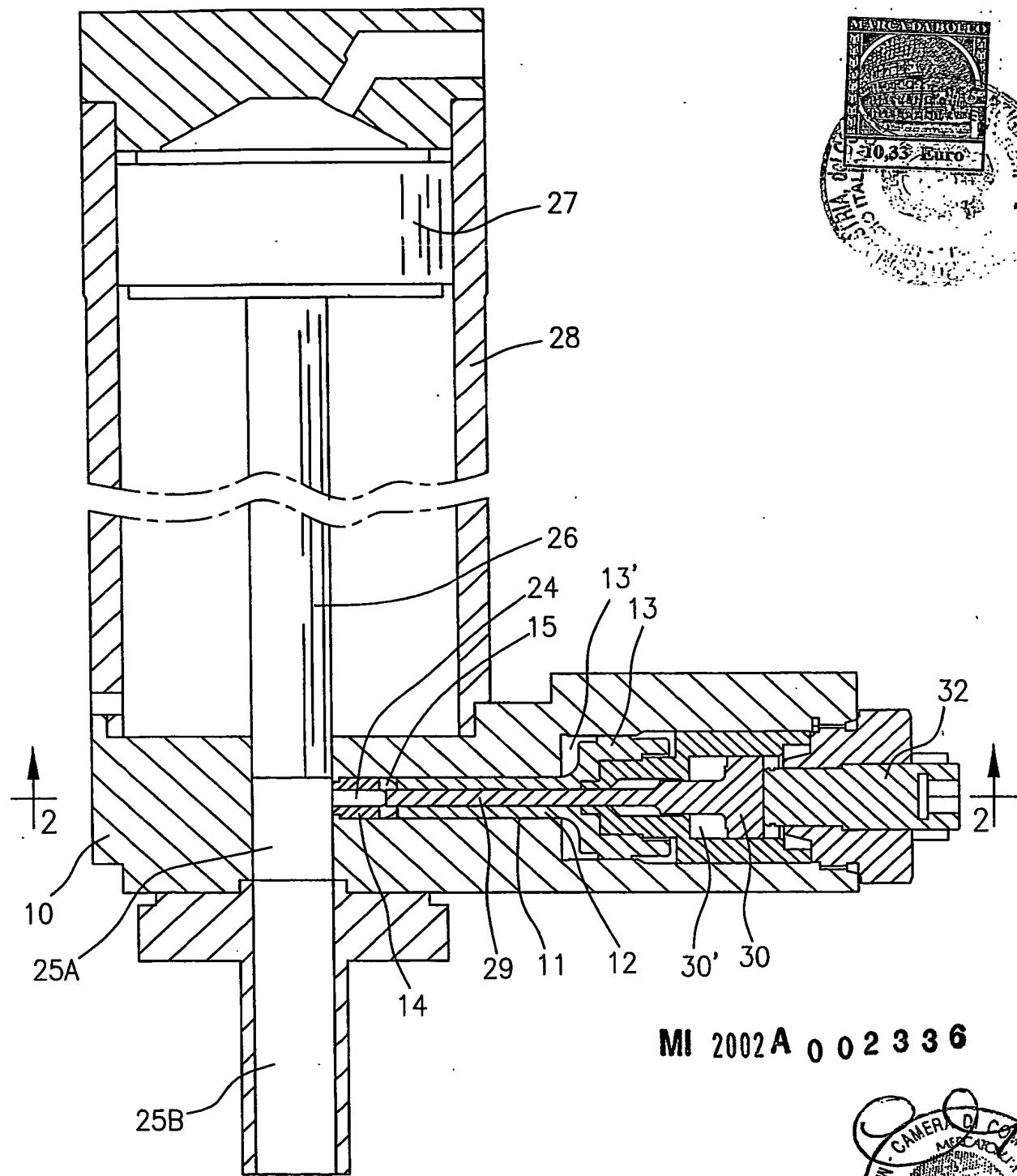
32. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 23,  
caratterizzata dal fatto che l'attuatore dell'organo di

Il mandatario  
ING. LUIGI COLOBERTI

parzializzazione del flusso e di pulizia della camera di miscelazione, è incorporato nel pistone dell'attuatore dell'organo di pulizia della camera comune di alimentazione dei componenti, e dal fatto che detti attuatori sono collegabili ad una sorgente comune di fluido in pressione e comandabili in sequenza per espellere i componenti e pulire prima la camera comune di alimentazione e poi quella di miscelazione alla chiusura dell'apparecchiatura, rispettivamente aprire prima la camera di miscelazione e poi quella in comune all'apertura dell'apparecchiatura.

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

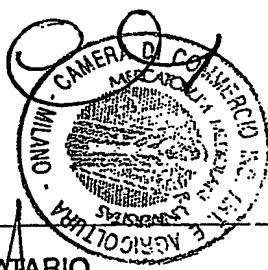


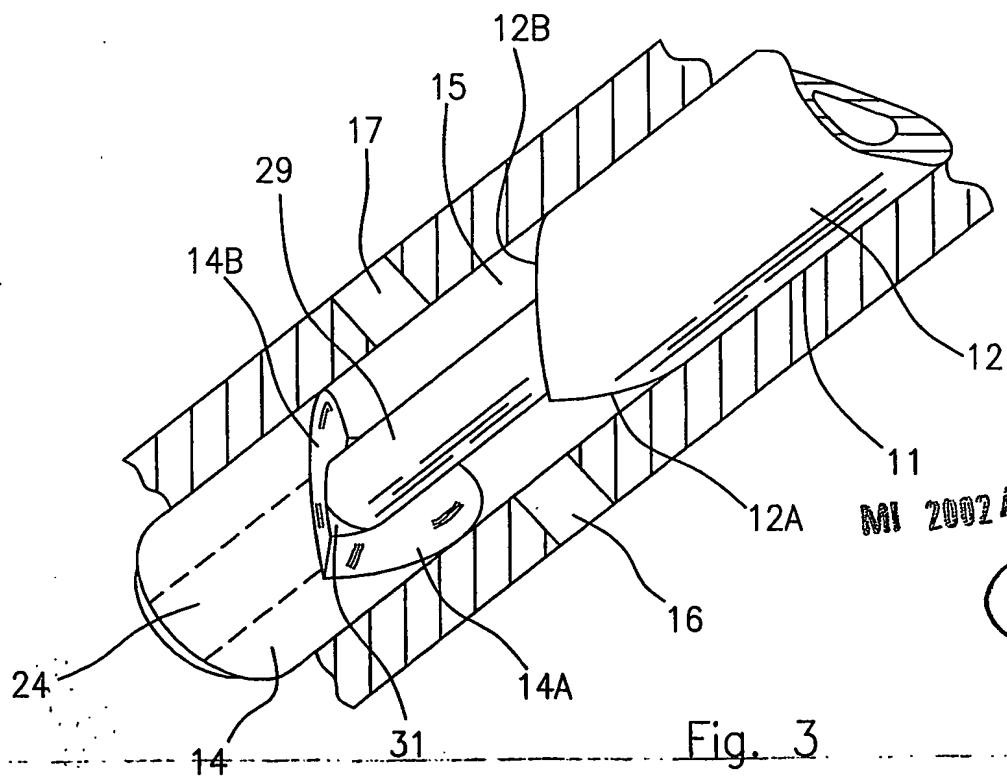
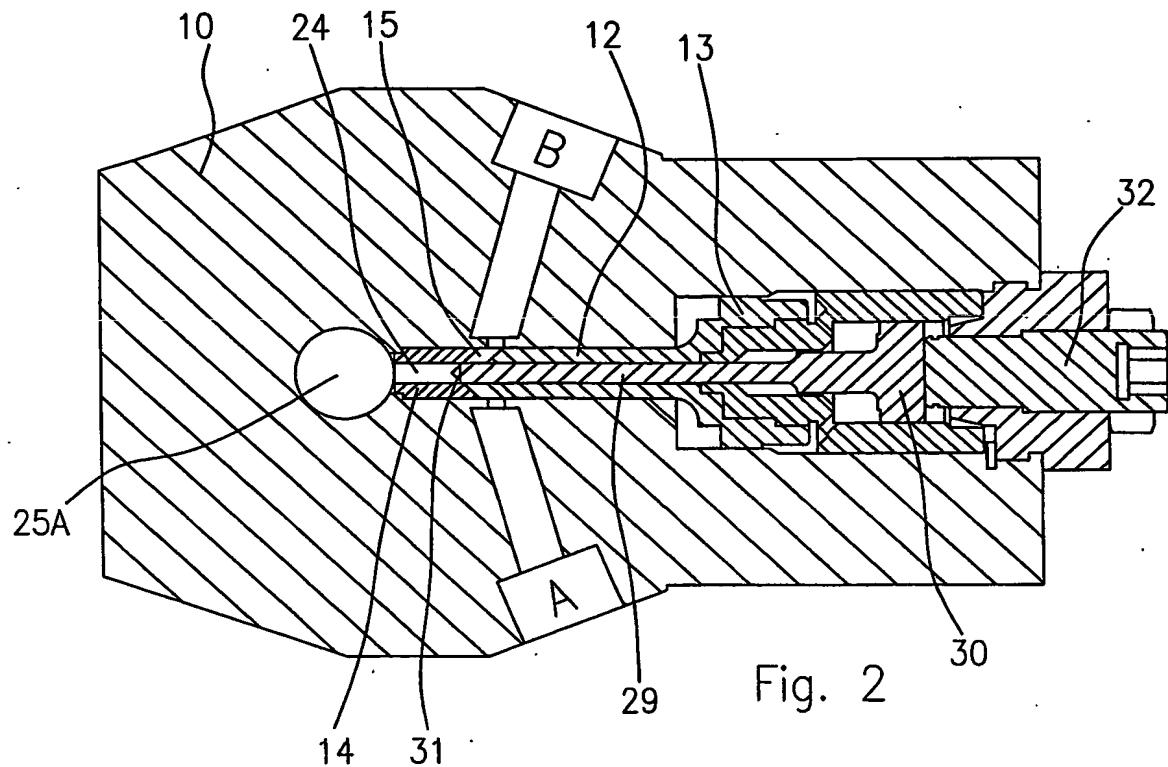


MI 2002 A 0 0 2 3 3 6

Fig. 1

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM





IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

3/9

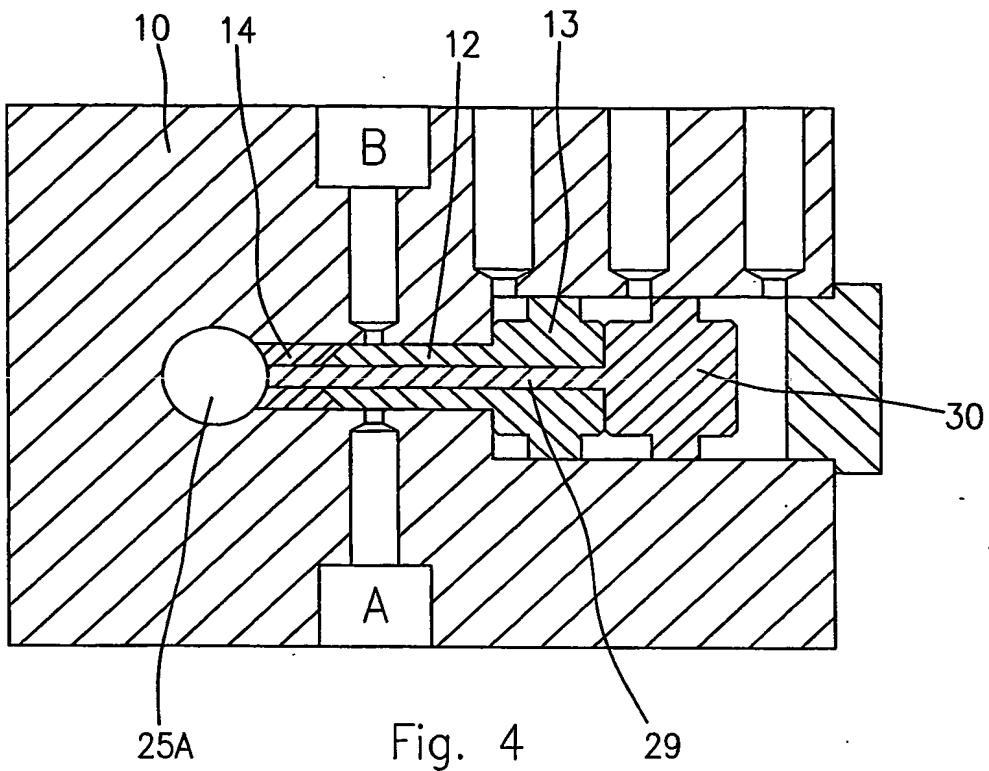


Fig. 4

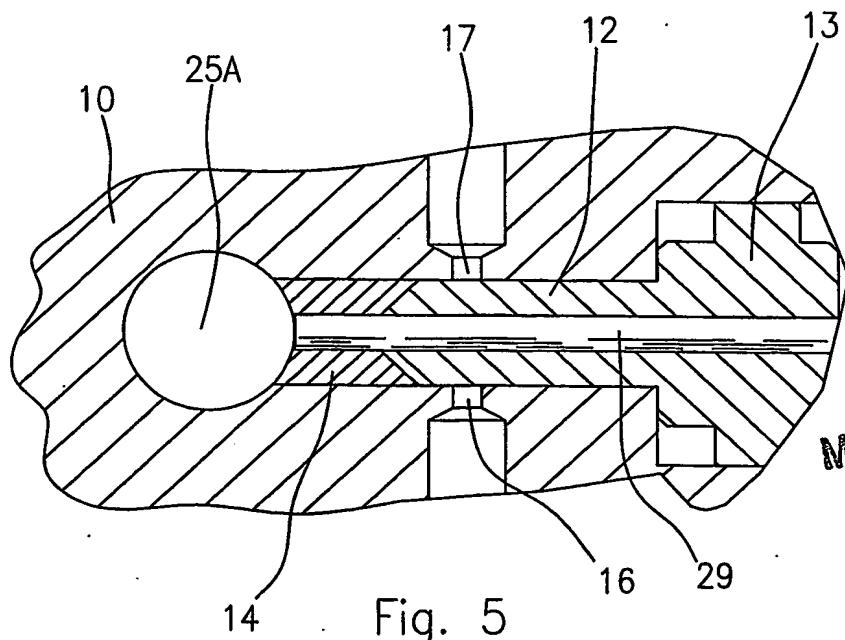
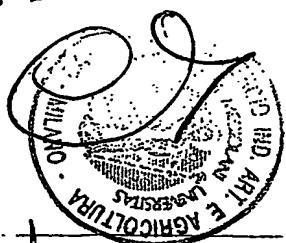


Fig. 5

MI 2002 A 002336



IL MANDATARIO  
ING. LUIGI ROBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

4/9

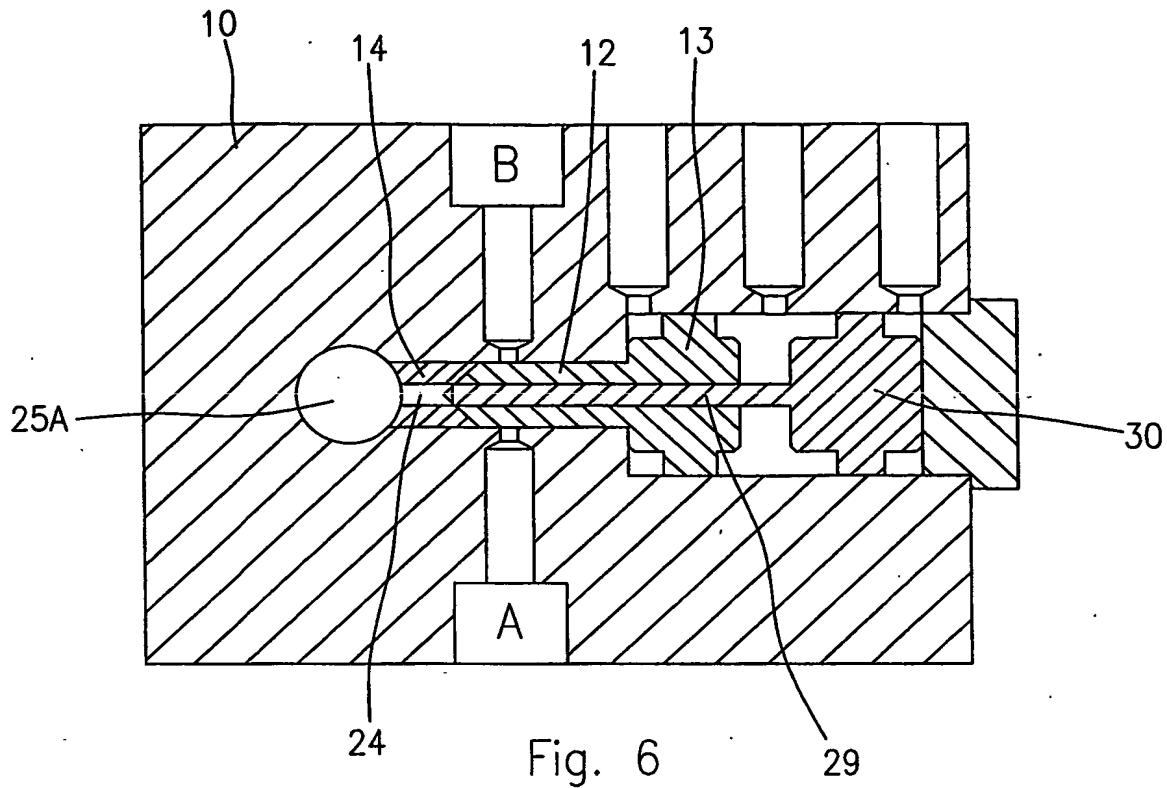


Fig. 6

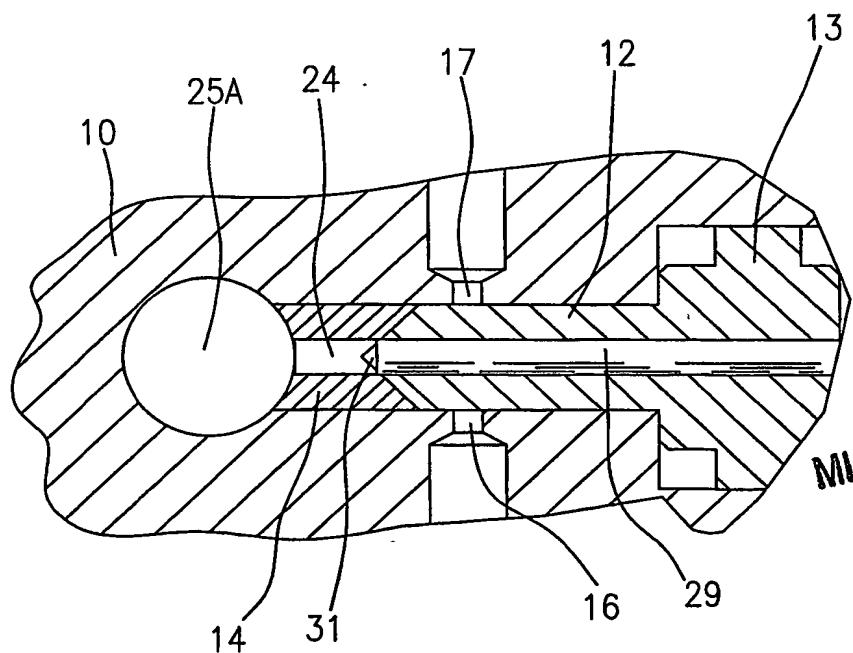
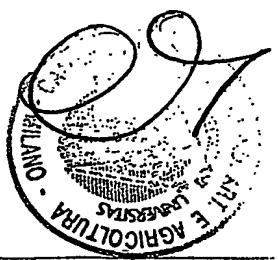
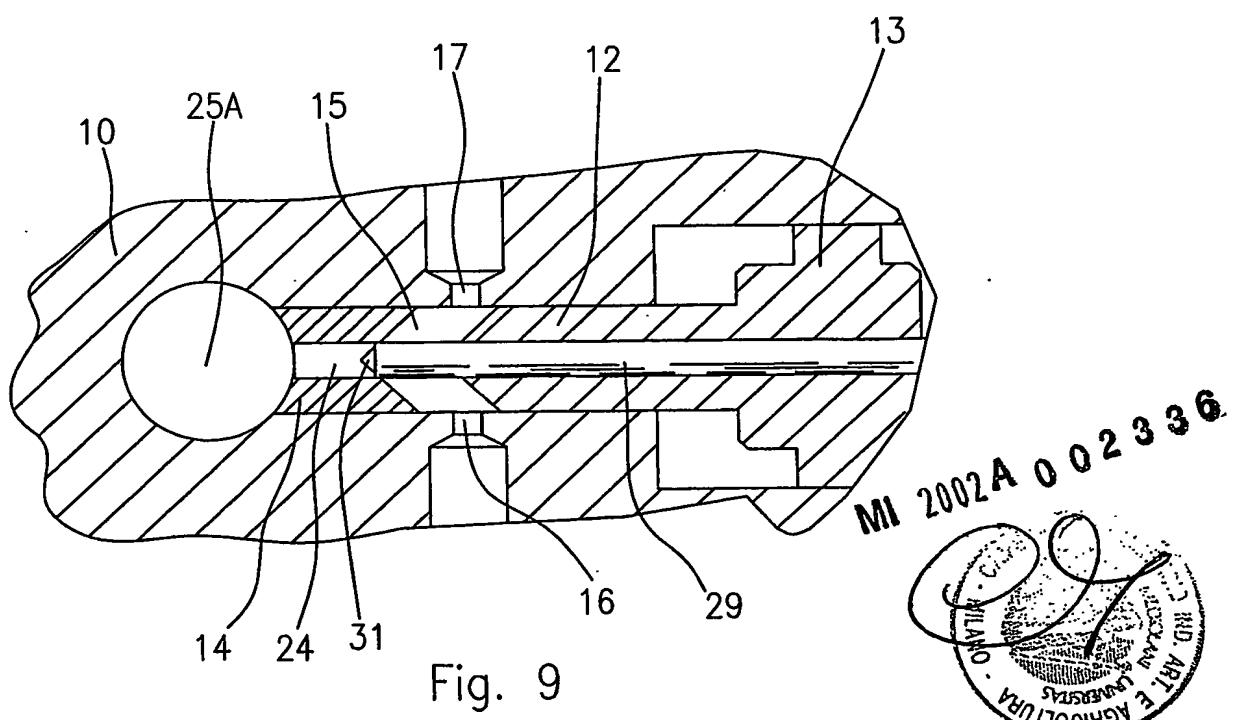
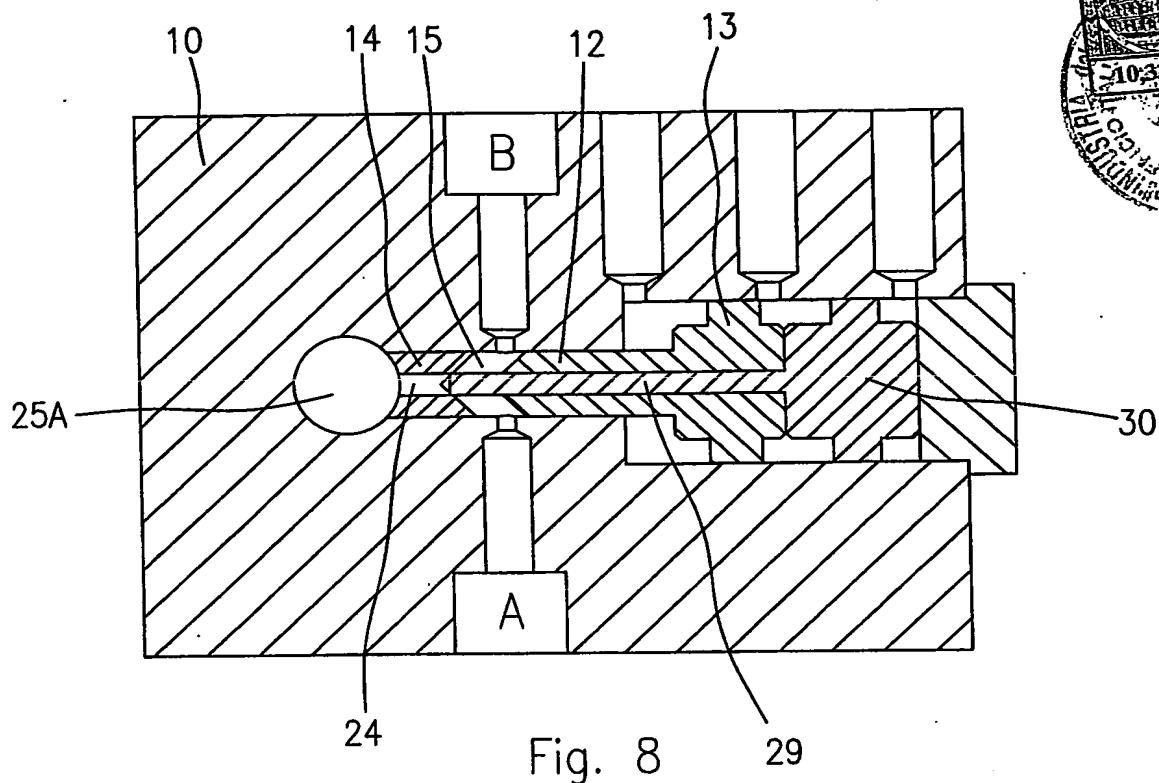


Fig. 7

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM



5/9



IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

6/9

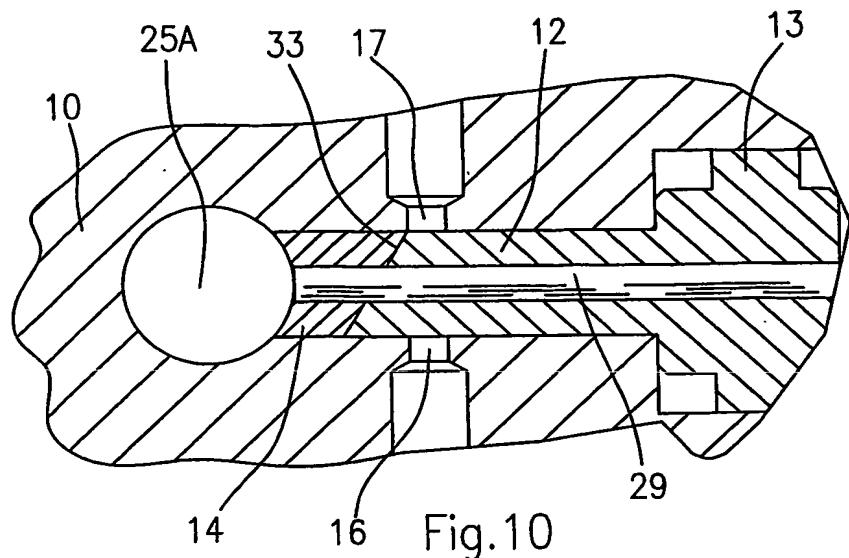


Fig.10

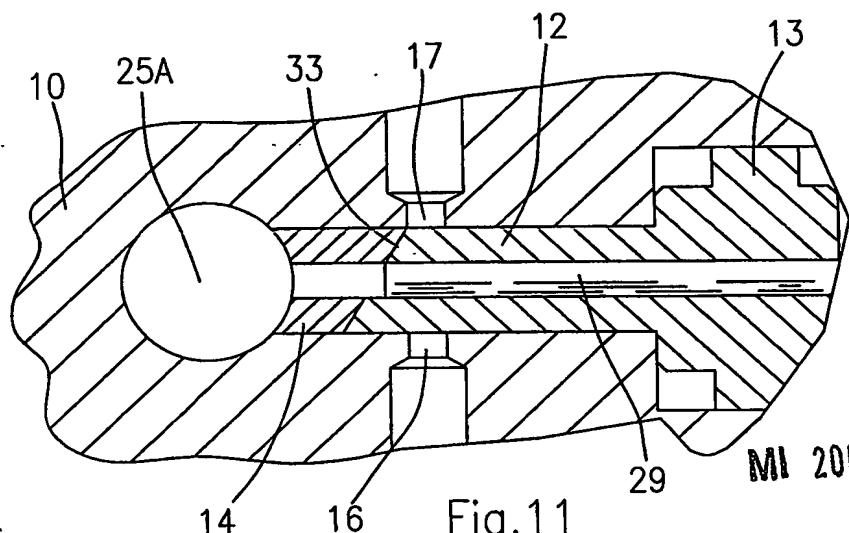


Fig.11

MI 2002 A 002336

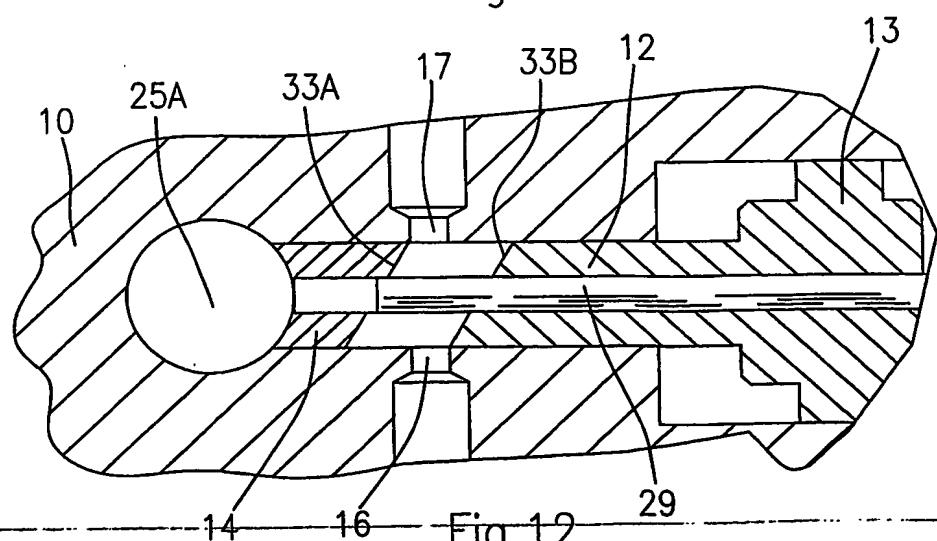


Fig.12



IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

7/9

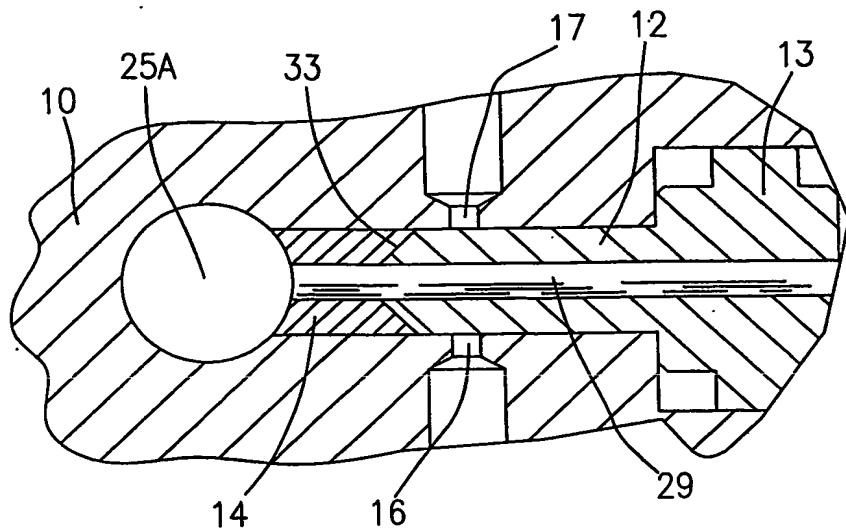


Fig.13

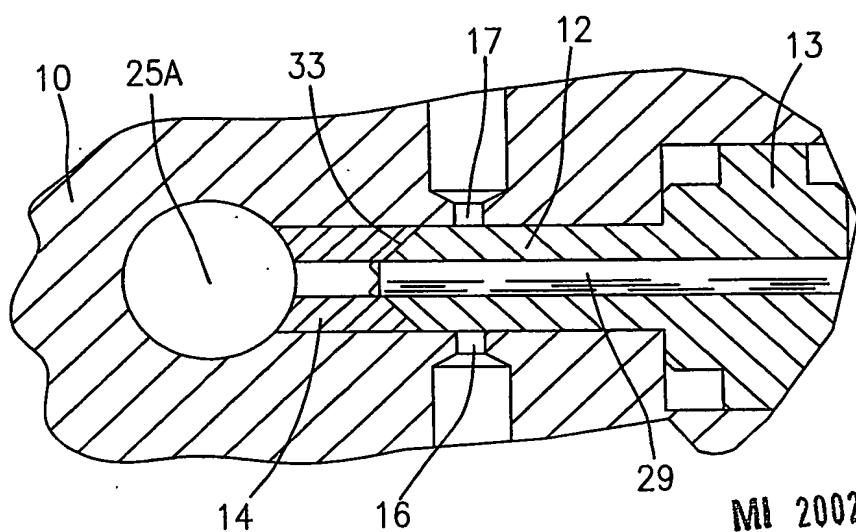


Fig.14

MI 2002A 002336

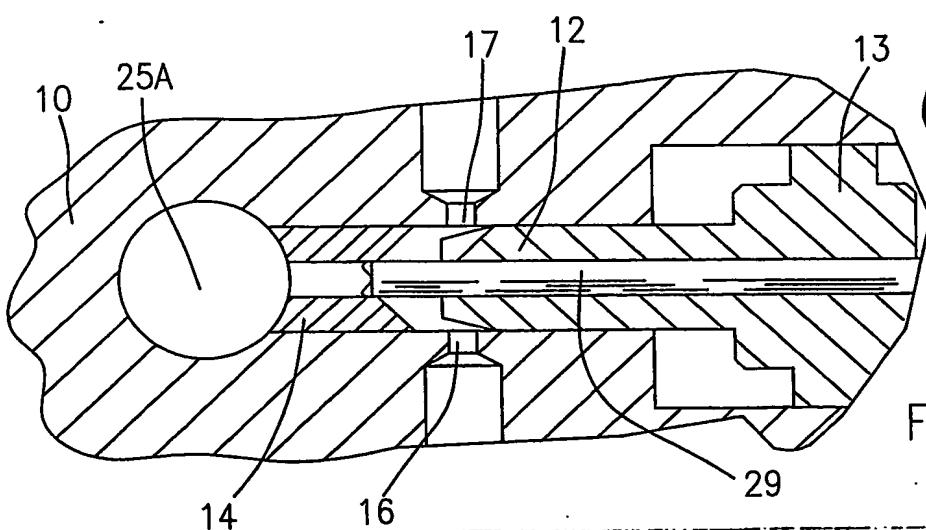


Fig.15

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

8/9

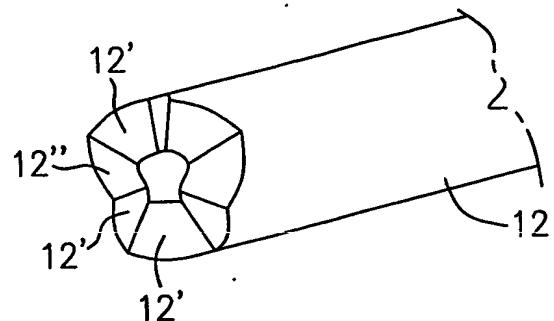


Fig. 16

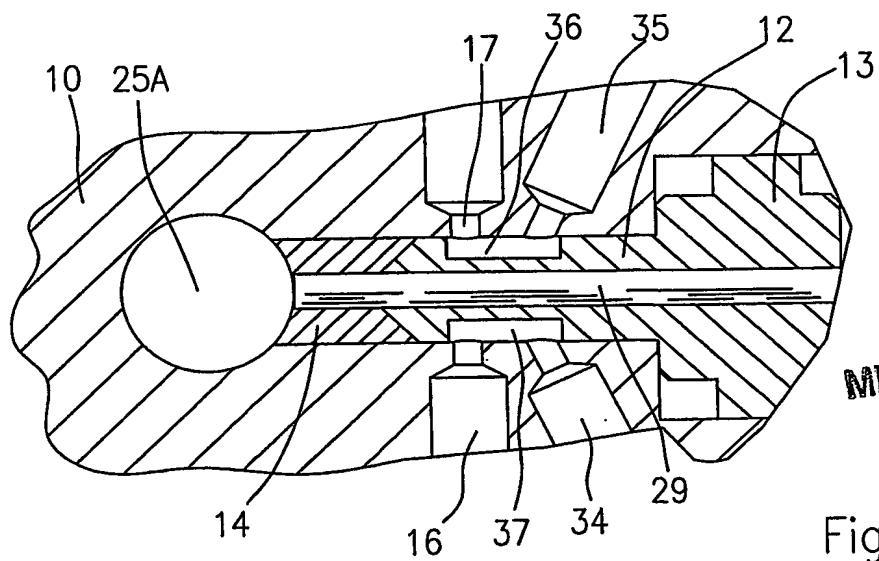


Fig. 17

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

9/9

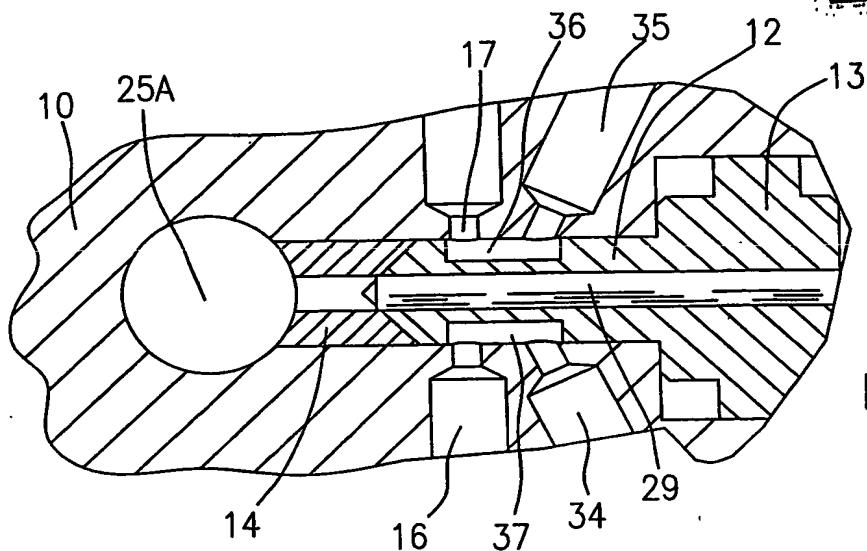
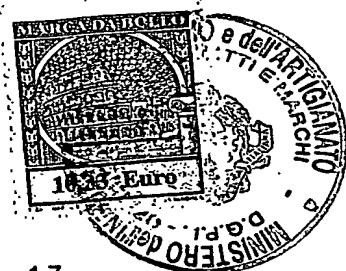


Fig. 18

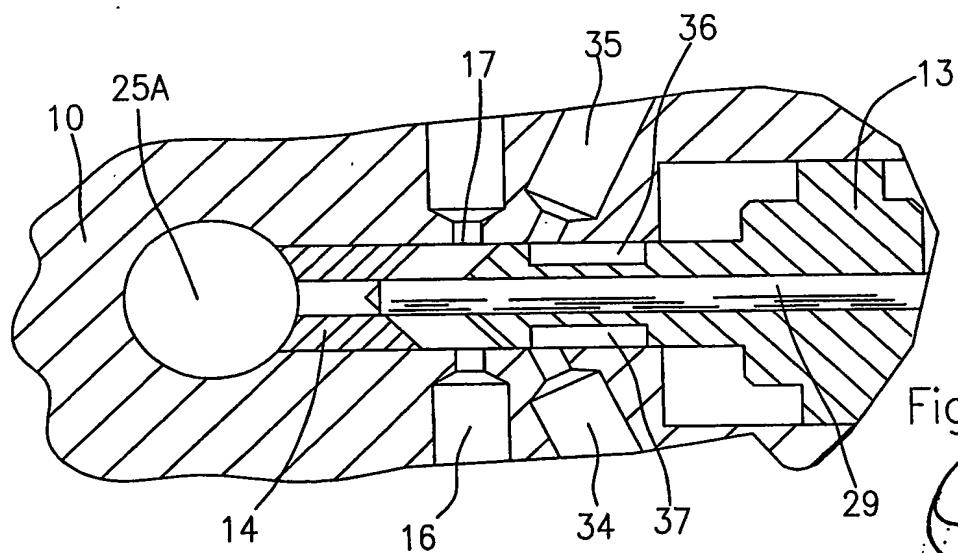


Fig. 19

MI 2002A 002336



IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**